

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 3 0 日
Date of Application:

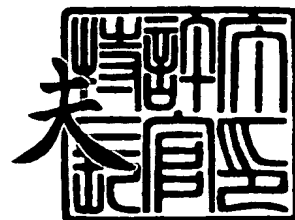
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 5 4 6 0 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 5 4 6 0 2]

出 願 人 株式会社シマノ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SN030265P

【提出日】 平成15年 5月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A01K 89/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

 【氏名】 生田 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

 【氏名】 川▲崎▼ 憲一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002439

 【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

 【識別番号】 100094145

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小野 由己男

 【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109450

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 關 健一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111187

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 020905**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 釣り用リールの電子回路装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

釣り用リールのリール本体に装着される釣り用リールの電子回路装置であって、

前記リール本体の外壁に頭部を有する複数本のねじ部材により装着可能であり、少なくとも表面に印刷回路を有する回路基板と、

前記釣り用リールを制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータを含み、前記印刷回路に電氣的に接続されるように前記回路基板に配置された複数の電気部品と、

前記ねじ部材の頭部が配置される領域を除いて前記回路基板を前記電気部品とともに覆う絶縁被膜と、

を備えた釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 2】

前記絶縁被膜は、前記頭部が配置される領域をマスクした上で絶縁体製の樹脂基材が満たされたタンクに前記電気部品を装着した状態の前記回路基板を浸漬して形成されている、請求項 1 に記載の釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 3】

釣り用リールのリール本体に装着される釣り用リールの電子回路装置であって、

前記リール本体に頭部を有する複数本のねじ部材により装着可能であり、少なくとも表面に印刷回路を有する回路基板と、

前記釣り用リールを制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータを含み、前記印刷回路に電氣的に接続されるように前記回路基板に配置された複数の電気部品と、

前記ねじ部材の頭部が配置される領域が他の部分より薄く形成され、前記回路基板を前記電気部品とともに覆う絶縁被膜と、

を備えた釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 4】

前記絶縁被膜は、前記電気部品が装着された前記回路基板がセットされた金型に樹脂基材を射出して形成される、請求項 1 又は 3 に記載の釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 5】

前記印刷回路は、前記ねじ部材の頭部が配置される領域には形成されていない、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 6】

前記釣り用リールは、前記リール本体に回転自在に装着されたスプールと、前記スピールの回転軸に回転不能に装着され前記スプールに連動して回転し回転方向に複数の磁極を有する磁石とを有する両軸受リールであり、

前記電気部品は、前記磁石の周囲に配置された複数のコイルをさらに有し、前記マイクロコンピュータは、前記制御プログラムにより前記コイルと磁石との相対回転により前記コイルに発生する電力をスイッチング制御して前記スピールを制動する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 7】

前記スプールは、釣り糸が巻き付けられる筒状の糸巻胴部と、前記糸巻胴部の両端に前記糸巻胴部より大径に形成された 1 対のフランジ部を有し、

前記回路基板は、前記スピールの回転軸と同芯にかつ前記フランジ部の一方に対向して配置されたワッシャ形状の基板である、請求項 6 に記載の釣り用リールの電子回路装置。

【請求項 8】

前記印刷回路は、前記回路基板を表裏両面に有している、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の釣り用リールの電子回路装置。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子回路装置、特に、釣り用リールのリール本体に装着される釣り用リールの電子回路装置に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

釣り用リールの電子回路装置として、リール本体に回転自在に装着されたスプールの糸繰り出し方向の回転を電子的に制御して制動する技術が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。従来の電子回路装置は、リール本体の内部に設けられた回路基板と、マイクロコンピュータを含み回路基板に配置された複数の電気部品とを備えている。スプール軸には、回転方向に並べて配置された複数の磁石が装着されており、回路基板には、磁石の外周に配置されたコイルが接続されている。このコイルもリール本体の内部に配置されている。このように電子回路装置やコイルをリール本体の内部に配置することにより、電子回路装置が水濡れしにくくなり絶縁不良が生じにくくなる。

【0 0 0 3】

このような構成の前記従来の電子回路装置は、スプールが回転すると、磁石とコイルとの作用によりコイルから発生する電流をマイクロコンピュータ内のメモリに格納された制御プログラムにより制御してスプールを制動している。

【0 0 0 4】**【特許文献 1】**

特開平 1 1 - 3 3 2 4 3 6 号公報

【0 0 0 5】**【発明が解決しようとする課題】**

前記従来の構成では、リール本体の内部に電子回路装置を設けているので、絶縁不良が生じにくくなる。しかし、電子回路装置をリール本体内部に設けると、リール本体が大型化して、特に小型の両軸受リールの場合、電子制御を採用しにくくなる。そこで、リール本体の内部ではなく外壁に電子回路装置を設けることが考えられる。たとえば、リール本体とスプールとの間でリール本体の外壁に電子回路装置をねじ部材により固定することが考えられる。このように電子回路装置を配置すると、比較的余裕がある空間に電子回路装置を配置できるので、リール本体の大型化を防止しやすい。しかし、リール本体の外壁に電子回路装置を配置すると、絶縁性能が低下し水濡れにより絶縁不良が生じるおそれがある。そこ

で、電気部品を含む回路基板を絶縁被膜で覆えば、絶縁性能を高めることができる。

【0006】

しかし、電気部品や印刷回路を含む回路基板全体を絶縁被膜で覆うと、ねじ部材の頭部と基板との間に形成された絶縁被膜がねじ部材をねじ込むときに頭部の回転により破損して剥離し、剥離により絶縁不良が生じるおそれがある。

本発明の課題は、絶縁性能を維持しつつリール本体の大型化を防止するとともに、ねじ部材の装着による絶縁不良を生じにくくすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

発明1に係る釣り用リールの電子回路装置は、釣り用リールのリール本体に装着される装置であって、回路基板と、複数の電気部品と、絶縁被膜とを有している。回路基板は、リール本体の外壁に頭部を有する複数本のねじ部材により装着可能であり、少なくとも表面に印刷回路を有する基板である。複数の電気部品は、釣り用リールを制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータを含み、印刷回路に電氣的に接続されるように回路基板に配置された部品である。絶縁被膜は、ねじ部材の頭部が配置される領域を除いて回路基板を電気部品とともに覆う被膜である。

【0008】

この電子回路装置では、回路基板はリール本体の外壁にねじ部材により装着される。この回路基板には複数の電気部品が配置され、複数の電気部品が配置された回路基板は、ねじ部材の頭部が配置される領域を除いて絶縁被膜により覆われている。ここでは、ねじ部材の頭部が配置される領域を除いて電気部品とともに回路基板が絶縁被膜で覆われているので、絶縁性能を高く維持できる。また、回路基板をリール本体の外壁に装着可能であるので、リール本体の大型化を防止できる。さらに、ねじ部材の頭部が配置される領域が絶縁被膜で覆われていないので、ねじ部材をねじ込むときに頭部が絶縁被膜に接触しない。このため、ねじ部材をねじ込んでも絶縁被膜が剥離しなくなり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

【 0 0 0 9 】

発明 2 に係る釣り用リールの電子回路装置は、発明 1 に記載の装置において、絶縁被膜は、頭部が配置される領域をマスクした上で絶縁体製の樹脂基材が満たされたタンクに電気部品を装着した状態の回路基板を浸漬して形成されている。この場合には、タンクに回路基板を浸漬させるだけで絶縁被膜を容易に形成できる。

【 0 0 1 0 】

発明 3 に係る釣り用リールの電子回路装置は、釣り用リールのリール本体に装着される装置であって、回路基板と、複数の電気部品と、絶縁被膜とを有している。回路基板は、リール本体の外壁に頭部を有する複数本のねじ部材により装着可能であり、少なくとも表面に印刷回路を有する基板である。複数の電気部品は、釣り用リールを制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータを含み、印刷回路に電氣的に接続されるように回路基板に配置された部品である。絶縁被膜は、ねじ部材の頭部が配置される領域が他の部分より薄く形成され回路基板を電気部品とともに覆う被膜である。

【 0 0 1 1 】

この電子回路装置では、回路基板はリール本体の外壁にねじ部材により装着される。この回路基板には複数の電気部品が配置され、ねじ部材の頭部が配置される領域を除いて複数の電気部品とともに回路基板は、絶縁被膜により覆われており、ねじ部材の頭部が配置される領域はそれより薄い絶縁被膜で覆われている。ここでは、ねじ部材の頭部が配置される領域が薄い絶縁被膜で覆われ、回路基板及びそれに配置された電気部品が厚い絶縁被膜で覆われているので、絶縁性能を高く維持できる。また、回路基板をリール本体の外壁に装着可能であるので、リール本体の大型化を防止できる。さらに、ねじ部材の頭部が配置される領域が薄い絶縁被膜で覆われているので、ねじ部材をねじ込むときに絶縁被膜が破損して剥離しても、薄い絶縁被膜と厚い絶縁被膜との境界で剥離が止まり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

【 0 0 1 2 】

発明 4 に係る釣り用リールの電子回路装置は、発明 1 又は 3 に記載の装置にお

いて、絶縁被膜は、電気部品が装着された回路基板がセットされた金型に樹脂基材を射出して形成される。この場合には、金型を使用して絶縁被膜が形成されているので、絶縁被膜の寸法精度を高く維持することができ、回路基板をリール本体、特に配置に制限があるコンパクトなリール本体にも精度良く装着できる。また、金型により滑らかな表面を得ることができるので、電子回路装置が外部に露出した場合にも電子回路装置の美観を高く維持できる。

【0013】

発明5に係る釣り用リールの電子回路装置は、発明1から4のいずれかに記載の装置において、印刷回路は、ねじ部材の頭部が配置される領域には形成されていない。この場合には、印刷回路が絶縁被膜がない領域又は薄い絶縁被膜が形成されていて剥離しやすい領域に形成されていないので、絶縁不良をさらに低減できる。

【0014】

発明6に係る釣り用リールの電子回路装置は、発明1から5のいずれかに記載の装置において、釣り用リールは、リール本体に回転自在に装着されたスプールと、スプールの回転軸に回転不能に装着されスプールに連動して回転し回転方向に複数の磁極を有する磁石とを有する両軸受リールであり、電気部品は、磁石の周囲に配置された複数のコイルをさらに有し、マイクロコンピュータは、制御プログラムによりコイルと磁石との相対回転によりコイルに発生する電力をスイッチング制御してスプールを制動する。

【0015】

発明7に係る釣り用リールの電子回路装置は、発明6に記載の装置において、スプールは、釣り糸が巻き付けられる筒状の糸巻胴部と、糸巻胴部の両端に糸巻胴部より大径に形成された1対のフランジ部を有し、回路基板は、スプールの回転軸と同芯にかつフランジ部の一方に対向して配置されたワッシャ形状の基板である。この場合には、外形が円形のワッシャ形状の回路基板がスプールのフランジ部と対向しかつスプールの回転軸と同芯に配置されているので、回路基板をリール本体の外壁とスプールのフランジ部との間にコンパクトに配置することができ、リール本体の大型化をさらに防止できる。

【0016】

発明 8 に係る釣り用リールの電子回路装置は、発明 1 から 7 のいずれかに記載の装置において、印刷回路は、前記回路基板を表裏両面に有している。この場合には、電気部品を回路基板の両面に配置できるので、電子回路装置がコンパクトになる。

【0017】

【発明の実施の形態】

〔リールの構成〕

図 1 及び図 2 において、本発明の一実施形態を採用した両軸受リールは、ベイトキャスト用の丸形の両軸受リールである。このリールは、リール本体 1 と、リール本体 1 の側方に配置されたスプール回転用ハンドル 2 と、ハンドル 2 のリール本体 1 側に配置されたドラグ調整用のスタードラグ 3 とを備えている。

【0018】

ハンドル 2 は、板状のアーム部 2 a と、アーム部 2 a の両端に回転自在に装着された把手 2 b とを有するダブルハンドル形のものである。アーム部 2 a は、図 2 に示すように、ハンドル軸 30 の先端に回転不能に装着されており、ナット 28 によりハンドル軸 30 に締結されている。

リール本体 1 は、例えばアルミニウム合金やマグネシウム合金などの金属製の部材であり、フレーム 5 と、フレーム 5 の両側方に装着された第 1 側カバー 6 及び第 2 側カバー 7 とを有している。リール本体 1 の内部には糸巻用のスプール 12 がスプール軸 20 (図 2) を介して回転自在に装着されている。第 1 側カバー 6 は、スプール軸方向外方から見て円形であり、第 2 側カバー 7 は、交差する 2 つの円で構成されている。

【0019】

フレーム 5 内には、図 2 に示すように、スプール 12 と、サミングを行う場合の親指の当てとなるクラッチレバー 17 と、スプール 12 内に均一に釣り糸を巻くためのレベルワインド機構 18 とが配置されている。またフレーム 5 と第 2 側カバー 7 との間には、ハンドル 2 からの回転力をスプール 12 及びレベルワインド機構 18 に伝えるためのギア機構 19 と、クラッチ機構 21 と、クラッチレバ

ー 17 の操作に応じてクラッチ機構 21 を制御するためのクラッチ制御機構 22 と、スプール 12 を制動するドラッグ機構 23 と、スプール 12 の回転時の抵抗力を調整するためのキャスティングコントロール機構 24 とが配置されている。また、フレーム 5 と第 1 側カバー 6 との間には、キャスティング時のバックラッシュを抑えるための電気制御式のブレーキ機構（制動装置の一例）25 が配置されている。

【0020】

フレーム 5 は、所定の間隔をあけて互いに対向するように配置された 1 対の側板 8、9 と、これらの側板 8、9 を一体で連結する上下の連結部 10a、10b（図 1）とを有している。側板 8 の中心部よりやや上方には、段差を有する円形の開口 8a が形成されている。この開口 8a には、リール本体 1 を構成するスプール支持部 13 がねじ止め固定されている。

【0021】

スプール支持部 13 は、図 3 及び図 4 に示すように、開口 8a に着脱自在に装着される扁平な略有底筒状の部材である。スプール支持部 13 の壁部 13a の中心部には、内方に向けて突出する筒状の軸受収納部 14 が一体形成されている。軸受収納部 14 の内周面には、スプール軸 20 の一端を回転自在に支持するための軸受 26b が装着されている。また、軸受収納部 14 の底部にはキャスティングコントロール機構 24 の摩擦プレート 51 を装着されている。軸受 26b は、線材製の止め輪 26c により軸受収納部 14 に係止されている。

【0022】

上側の連結部 10a は、図 1 に示すように、側板 8、9 の外形と同一面に配置されており、下側の連結部 10b は、前後に 1 対設けられており、外形より内側に配置されている。下側の連結部 10b には、リールを釣り竿に装着するための前後に長い、たとえばアルミニウム合金等の金属製の竿装着脚部 4 がリベット止めされている。

【0023】

第 1 側カバー 6 は、第 2 側カバー 7 側から挿入されたねじ部材（図示せず）により側板 8 にねじ止め固定されている。第 1 側カバー 6 には、後述するブレーキ

切換つまみ 4 3 が配置される円形の開口部 6 a が形成されている。

スプール 1 2 は、図 2 に示すように、両側部に皿状のフランジ部 1 2 a を有しており、両フランジ部 1 2 a の間に筒状の糸巻胴部 1 2 b を有している。図 2 左側のフランジ部 1 2 a の外周面は、糸噛みを防止するために開口 8 a の内周側に僅かな隙間をあけて配置されている。スプール 1 2 は、糸巻胴部 1 2 b の内周側を貫通するスプール軸 2 0 にたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。この固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

【 0 0 2 4 】

スプール軸 2 0 は、たとえば S U S 3 0 4 等の非磁性金属製であり、側板 9 を貫通して第 2 側カバー 7 の外方に延びている。その延びた一端は、第 2 側カバー 7 に装着されたボス部 7 b に軸受 2 6 a により回転自在に支持されている。またスプール軸 2 0 の他端は前述したように軸受 2 6 b により回転自在に支持されている。スプール軸 2 0 の中心には、大径部 2 0 a が形成されており、両端に軸受 2 6 a, 2 6 b に支持される小径部 2 0 b, 2 0 c が形成されている。なお、軸受 2 6 a, 2 6 b は、たとえば S U S 4 4 0 C に特殊耐食性被膜をコーティングしたものである。

【 0 0 2 5 】

さらに、図 1 左側の小径部 2 0 c と大径部 2 0 a との間には両者の中間の外径を有する、後述する磁石 6 1 を装着するための磁石装着部 2 0 d が形成されている。磁石装着部 2 0 d には、たとえば、S U M (押出・切削) 等の鉄材の表面に無電解ニッケルめっきを施した磁性体製の磁石保持部 2 7 がたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。磁石保持部 2 7 は、断面が正方形で中心に磁石装着部 2 0 d が貫通する貫通孔 2 7 a が形成された四角柱状の部材である。磁石保持部 2 7 の固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

【 0 0 2 6 】

スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a の右端は、側板 9 の貫通部分に配置されており、そこにはクラッチ機構 2 1 を構成する係合ピン 2 9 が固定されている。係合ピ

ン 29 は、直径に沿って大径部 20 a を貫通しており、その両端が径方向に突出している。

クラッチレバー 17 は、図 2 に示すように、1 対の側板 8, 9 間の後部でスプール 12 後方に配置されている。クラッチレバー 17 は側板 8, 9 間で上下方向にスライドする。クラッチレバー 17 のハンドル装着側には、係合軸 17 a が側板 9 を貫通して一体形成されている。この係合軸 17 a は、クラッチ制御機構 22 に係合している。

【0027】

レベルwind機構 18 は、図 2 に示すように、スプール 12 の前方で両側板 8, 9 間に配置され、外周面に交差する螺旋状溝 46 a が形成された螺軸 46 と、螺軸によりスプール軸方向に往復移動して釣り糸を案内する釣り糸案内部 47 とを有している。螺軸 46 は、両端が側板 8, 9 に装着された軸支持部 48, 49 により回転自在に支持されている。螺軸 46 の図 2 右端には、ギア部材 36 a が装着されており、ギア部材 36 a は、ハンドル軸 30 に回転不能に装着されたギア部材 36 b に噛み合っている。このような構成により、螺軸 46 は、ハンドル軸 30 の糸巻取方向の回転に連動して回転する。

【0028】

釣り糸案内部 47 は螺軸 46 の周囲に配置され一部が軸方向の全長にわたって切り欠かれたパイプ部材 53 と、螺軸の上方に配置されたガイド軸（図示せず）とによりスプール軸 20 方向に案内されている。釣り糸案内部 47 には、螺旋状溝 46 a に係合する係止部材（図示せず）が回転自在に装着されており、螺軸 46 の回転によりスプール軸方向に往復移動する。

【0029】

ギア機構 19 は、ハンドル軸 30 と、ハンドル軸 30 に固定されたメインギア 31 と、メインギア 31 に噛み合う筒状のピニオンギア 32 とを有している。ハンドル軸 30 は、側板 9 及び第 2 側カバー 7 に回転自在に装着されており、ローラ型のワンウェイクラッチ 86 及び爪式のワンウェイクラッチ 87 により糸繰り出し方向の回転（逆転）が禁止されている。ワンウェイクラッチ 86 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 30 との間に装着されている。メインギア 31 は、ハンド

ル軸 30 に回転自在に装着されており、ハンドル軸 30 とドラグ機構 23 を介して連結されている。

【0030】

ピニオンギア 32 は、側板 9 の外方から内方に延び、中心にスプール軸 20 が貫通する筒状部材であり、スプール軸 20 に軸方向に移動自在に装着されている。また、ピニオンギア 32 の図 2 左端側は、軸受 33 により側板 9 に回転自在かつ軸方向移動自在に支持されている。ピニオンギア 32 の図 2 左端部には係合ピン 29 に噛み合う噛み合い溝 32a が形成されている。この噛み合い溝 32a と係合ピン 29 とによりクラッチ機構 21 が構成される。また中間部にはくびれ部 32b が、右端部にはメインギア 31 に噛み合うギア部 32c がそれぞれ形成されている。

【0031】

クラッチ制御機構 22 は、ピニオンギア 32 のくびれ部 32b に係合してピニオンギア 32 をスプール軸 20 方向に沿って移動させるクラッチヨーク 35 を有している。また、クラッチ制御機構 22 は、スプール 12 の糸巻取方向の回転に連動してクラッチ機構 21 をクラッチオンさせるクラッチ戻し機構（図示せず）を有している。

【0032】

キャスティングコントロール機構 24 は、スプール軸 20 の両端を挟むように配置された複数の摩擦プレート 51 と、摩擦プレート 51 によるスプール軸 20 の挟持力を調節するための制動キャップ 52 とを有している。左側の摩擦プレート 51 は、スプール支持部 13 内に装着されている。

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構 25 は、図 3、図 4 及び図 8 に示すように、スプール 12 とリール本体 1 とに設けられたスプール制動ユニット 40 と、釣り糸に作用する張力を検出するための回転速度センサ 41 と、スプール制動ユニット 40 を 8 段階の制動モードのいずれかで電氣的に制御するスプール制御ユニット 42 と、8 つの制動モードを選択するためのブレーキ切換つまみ 43 とを有している。

【0033】

スプール制動ユニット 4 0 は、スプール 1 2 を発電により制動する電氣的に制御可能なものである。スプール制動ユニット 4 0 は、スプール軸 2 0 に回転方向に並べて配置された 4 つの磁石 6 1 を含む回転子 6 0 と、回転子 6 0 の外周側に対向して配置され直列接続されたたとえば 4 つのコイル 6 2 と、直列接続された複数のコイル 6 2 の両端が接続されたスイッチ素子 6 3 とを備えている。スプール制動ユニット 4 0 は、磁石 6 1 とコイル 6 2 との相対回転により発生する電流を、スイッチ素子 6 3 によりオンオフすることによりスプール 1 2 を制動する。スプール制動ユニット 4 0 で発生する制動力はスイッチ素子 6 3 のオン時間が長さに応じて大きくなる。

【 0 0 3 4 】

回転子 6 0 の 4 つの磁石 6 1 は、周方向に並べて配置され極性が交互に異なっている。磁石 6 1 は、磁石保持部 2 7 と略同等の長さを有する部材であり、その外側面 6 1 a は断面円弧状の面であり、内側面 6 1 b は平面である。この内側面 6 1 b がスプール軸 2 0 の磁石保持部 2 7 の外周面に接触して配置されている。磁石 6 1 の両端部は、たとえば S U S 3 0 4 等の非磁性体製の円形皿状のキャップ部材 6 5 a, 6 5 b により挟持され、スプール軸 2 0 に対して回転不能に磁石保持部 2 7 に装着されている。このようにキャップ部材 6 5 a, 6 5 b により磁石 6 1 を保持することにより、キャップ部材 6 5 a, 6 5 b が非磁性体製であるので、磁力を弱めることなくスプール軸 2 0 上での磁石の組立を容易にできるとともに、組立後の磁石の比強度を高めることができる。

【 0 0 3 5 】

磁石 6 1 の図 4 左端面と軸受 2 6 b との距離は 2 . 5 mm 以上離れている。図 4 右側のキャップ部材 6 5 a は、スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a と磁石装着部 2 0 d との段差と磁石保持部 2 7 とに挟まれてそれより右方への移動が規制されている。

軸受 2 6 b との間に配置された左側のキャップ部材 6 5 b には、たとえば、S P C C (板材) 等の鉄材の表面に無電解ニッケルめっきを施した磁性体製のワッシャ部材 6 6 が装着されている。ワッシャ部材 6 6 は、スプール軸 2 0 に装着されたたとえば E 型止め輪 6 7 により抜け止めされている。このワッシャ部材 6 6

の厚みは 0.5 mm 以上 2 mm 以下であり、外径は軸受 2 6 b の外径の 6 0 % 以上 1 2 0 % 以下である。このような磁性体製のワッシャ部材 6 6 を設けることにより、磁石 6 1 の近くに配置される軸受 2 6 b が磁化されにくくなる。このため、磁石 6 1 の近くに軸受 2 6 b を配置してもスプール 1 2 の自由回転時の回転性能に影響を与えにくくなる。また、磁石 6 1 と軸受 2 6 b との距離を 2.5 mm 以上離れたことも軸受 2 6 b を磁化しにくくしている。

【 0 0 3 6 】

糸巻胴部 1 2 b の内周面の磁石 6 1 に対向する位置には、たとえば、SUM（押出・切削材）等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のスリーブ 6 8 が装着されている。スリーブ 6 8 は、糸巻胴部 1 2 b の内周面に圧入又は接着などの適宜の固定手段により固定されている。このような磁性体製のスリーブ 6 8 を磁石 6 1 に対向して配置すると、磁石 6 1 からの磁束がコイル 6 2 を集中して通過するので、発電及びブレーキ効率が向上する。

【 0 0 3 7 】

コイル 6 2 は、コギングを防止してスプール 1 2 の回転をスムーズにするためにコアレスタイプのものが採用されている。さらにヨークも設けていない。コイル 6 2 は、巻回された芯線が磁石 6 1 に対向して磁石 6 1 の磁場内に配置されるように略矩形に巻回されている。4 つのコイル 6 2 は直列接続されており、その両端がスイッチ素子 6 3 に接続されている。コイル 6 2 は、磁石 6 1 の外側面 6 1 a との距離が略一定になるようにスプール軸芯に対して実質的に同芯の円弧状にスプール 1 2 の回転方向に沿って湾曲して成形されている。このため、コイル 6 2 と回転中の磁石 6 1 との隙間を一定に維持することができる。4 つのコイル 6 2 は、たとえば SUS 3 0 4 等の非磁性体製の円形皿状のコイルホルダ 6 9 によりまとめられている。コイルホルダ 6 9 は、スプール制御ユニット 4 2 を構成する後述する回路基板 7 0 に固定されている。なお図 3 ではコイル 6 2 を主に描くためにコイルホルダ 6 9 は、二点鎖線で図示している。このように、4 つのコイル 6 2 が非磁性体製のコイルホルダ 6 9 に装着されているので、コイル 6 2 を回路基板 7 0 に装着しやすくなるとともに、コイルホルダ 6 9 が非磁性体製であるので、磁石 6 1 による磁束を乱すことがない。

【0038】

スイッチ素子 63 は、たとえば高速でオンオフ制御できる並列接続された 2 つの FET（電界効果トランジスタ）63a を有している。FET 63a の各ドレイン端子に、直列接続されたコイル 62 が接続されている。このスイッチ素子 63 は図 5B に示すように、回路基板 70 の裏面（フランジ部 12a と対向する表面の逆側の面）に装着されている。

【0039】

回転速度センサ 41 は、たとえば、投光部 44a と受光部 44b とを有する反射型の光電センサ 44 を用いており、回路基板 70 のスプール 12 のフランジ部 12a に対向する表面に配置されている。フランジ部 12a の外側面には、投光部 44a から照射された光を反射する読み取りパターン 71 が印刷やシール貼り付けや反射板の取付などの適宜の方法により形成されている。この回転速度センサ 41 の受光部 44b からの信号によりスプール 12 の回転速度を検出して釣り糸に作用する張力を検出する。

【0040】

ブレーキ切換つまみ 43 は、8 段階の制動モードのいずれかを設定するために設けられている。ブレーキ切換つまみ 43 は、図 4、図 6 及び図 7 に示すように、スプール支持部 13 に回動自在に装着されている。ブレーキ切換つまみ 43 は、たとえば合成樹脂製の円盤状のつまみ本体 73 と、つまみ本体 73 の中心に位置する金属製の回動軸 74 とを有している。回動軸 74 とつまみ本体 73 とはインサート成形により一体形成されている。つまみ本体 73 の開口部 6a に臨み外部に露出する外側面には、外側に脹らむつまみ部 73a が形成されている。つまみ部 73a の周囲は凹んでおりブレーキ切換つまみ 43 を操作しやすくなっている。

【0041】

つまみ部 73a の一端には僅かに凹んで指針 73b が形成されている。指針 73b に対向する第 1 側カバー 6 の開口部 6a の周囲には、8 つのマーク 75 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。ブレーキ切換つまみ 43 を回して指針 73b をマーク 75 のいずれかに合わせることにより制

動モードのいずれかを選択して設定できる。また、つまみ本体 73 の背面には、ブレーキ切換つまみ 43 の回動位置、すなわち制動モードのいずれが選択されたかを検出するための識別パターン 76 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。識別パターン 76 は、回転方向に 3 種 10 個の扇形の第 1 ～第 3 パターン 76 a, 76 b, 76 c により構成されている。第 1 パターン 76 a は、図 7 に左下がりのハッチングで描かれており、たとえば鏡面の光を反射するパターンである。第 2 パターン 76 b は、図 7 に右下がりのハッチングで描かれており、たとえば黒色の光を反射しにくいパターンである。第 3 パターン 76 c は、図 7 にクロスハッチングで描かれており、たとえば灰色の光を略半分だけ反射するパターンである。この 3 種のパターン 76 a ～76 c の組み合わせにより 8 段階の制動モードのいずれかが選択されたかを識別できる。なお、いずれかのパターン 76 a ～76 c のひとつがつまみ本体 73 と同色の場合には、つまみ本体 73 の背面をそのまま利用してパターンを別に形成しなくてもよい。

【0042】

回動軸 74 は、スプール支持部 13 の壁部 13 a に形成された貫通孔 13 b に装着され、止め輪 78 により壁部 13 a に係止されている。

つまみ本体 73 とスプール支持部 13 の壁部 13 a の外側面との間には位置決め機構 77 が設けられている。位置決め機構 77 は、ブレーキ切換つまみ 43 を制動モードに応じた 8 段階の位置で位置決めするとともに、回動操作時に発音する機構である。位置決め機構 77 は、つまみ本体 73 の背面に形成された凹部 73 c に装着された位置決めピン 77 a と、位置決めピン 77 a の先端に係合する 8 つの位置決め穴 77 b と、位置決めピン 77 a の位置決め穴 77 b に向けて付勢する付勢部材 77 c とを有している。位置決めピン 77 a は、小径の頭部とそれより大径の鏑部と小径の軸部とを有する軸状の部材であり、頭部は半球状に形成されている。位置決めピン 77 a は、凹部 73 c に進退自在に装着されている。8 つの位置決め穴 77 b は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の外側面に貫通孔 13 b の周囲に固定された扇形の補助部材 13 c に周方向に間隔を隔てて形成されている。位置決め穴 77 b は、指針 73 b が 8 つのマーク 75 のいずれかに

一致するように形成されている。

【0043】

スプール制御ユニット42は、スプール支持部13のスプール12のフランジ部12aに対向する外壁面に装着された回路基板70と、回路基板70に搭載された制御部55とを有している。

回路基板70は、中心が円形に開口する座金形状のリング状の基板であり、軸受収納部14の外周側にスプール軸20と実質的に同芯に配置されている。回路基板70は、図5A及び図5Bに示すように、コイル62が装着される表面と逆側の裏面とに印刷回路72を有するものである。なお、図5A及び5Bでは、印刷回路72は一部のみを示している。表裏の印刷回路72の一部は、スルーホール72aにより電氣的に接続されている。回路基板70は、スプール支持部13の壁部13aの内側面に3本のビス92により固定されている。この回路基板70をビス92により固定する際には、たとえば、軸受収納部14に仮置きされた治具を利用して芯出しし、回路基板70がスプール軸芯に対して実質的に同芯に配置されるようにしている。これにより、回路基板70をスプール支持部13に装着すると、回路基板70に固定されたコイル62がスプール軸芯と実質的に同芯に配置される。

【0044】

ここでは、回路基板70がリール本体1を構成するスプール支持部13の開放された外壁面に装着されているので、第1側カバー6との間の空間に装着する場合に比べてリール本体のスプール軸方向の寸法を小さくすることができ、リール本体1の小型化を図れる。また、回路基板70がスプール支持部13のスプール12のフランジ部12aと対向する面に装着されているので、回転子60の周囲に配置されたコイル62を回路基板70に直接取り付けることができる。このため、コイル62と回路基板70とを接続するリード線が不要になり、コイル62と回路基板70との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイル62がスプール支持部13に取り付けられた回路基板70に装着されているので、回路基板70をスプール支持部13に取り付けるだけでコイル62もスプール支持部13に装着される。このため、スプール制動機構25を容易に組み立てできる。

【0045】

制御部55は、たとえばCPU55a、RAM55b、プログラマブルROM(PROM)55c及びI/Oインターフェイス55d等が搭載されたマイクロコンピュータ59から構成されている。制御部55のPROM55cには、制御プログラムが格納されるとともに、後述する3つの制動処理にわたる制動パターンがそれぞれ8段階の制御モードに応じて格納されている。また、各制御モード時の張力の設定値や回転速度の設定値なども格納されている。制御部55には、スプール12の回転速度を検出する回転速度センサ41と、ブレーキ切換つまみ43の回動位置を検出するためのパターン識別センサ45とが接続されている。また、制御部55には、スイッチ素子63の各FET63aのゲートが接続されている。制御部55は、各センサ41、45からのパルス信号によりスプール制動ユニット40のスイッチ素子63を後述する制御プログラムにより、たとえば周期1/1000秒のPWM(パルス幅変調)信号によりオンオフ制御する。具体的には、制御部55は、8段階の制動モードにおいて、異なるデューティ比Dでスイッチ素子63をオンオフ制御する。制御部55には電源としての蓄電素子57からの電力が供給される。この電力は回転速度センサ41とパターン識別センサ45にも供給される。

【0046】

パターン識別センサ45は、ブレーキ切換つまみ43のつまみ本体73の背面に形成された識別パターン76の3種のパターン76a~76cを読み取るために設けられている。パターン識別センサ45は、投光部56cと受光部56dとを有する2組の光電センサ56a、56bから構成されている。図5Bに示すように光電センサ56a、56bは回路基板70のスプール支持部13の壁部13aに面する裏面に並べて対称に配置されている。すなわち、光電センサ56aの受光部56dが並べて配置され、その外側に投光部56cが配置されている。これにより、受光部56dを離して配置することができ、逆の投光部56cからの光を誤検出しにくくなる。スプール支持部13の壁部13aには、光電センサ56a、56bが各パターン76a~76cを臨み得るように透孔13d、13eが上下に並べて形成されている。ここでは、回転方向に並べて配置された3種の

パターン 76 a ~ 76 b を読み取ることにより、たとえば下記に説明するようにして 8 段階の制動モードを識別する。

【0047】

いま、指針 73 b が最も弱い位置にあるとき、図 7 に示すように、2 つの第 1 パターン 76 a からの反射光をパターン識別センサ 45 は読み取る。この場合、両光電センサ 56 a, 56 b は双方とも最も大きな光量を検出する。続いて、次のマークに指針 73 b を合わせると、図 5 B 左側の光電センサ 56 b は第 1 パターン 76 a に位置し強い光量を検出するが、右側の光電センサ 56 a は第 2 パターン 76 b に位置しほとんど検出しない。これらの検出光量の組み合わせによりブレーキ切替つまみ 43 が何れの位置にあるかを識別する。

【0048】

電源としての蓄電素子 57 は、たとえば電解コンデンサを用いており、整流回路 58 に接続されている。整流回路 58 はスイッチ素子 63 に接続されており、回転子 60 とコイル 62 とを有し発電機として機能するスプール制動ユニット 40 からの交流電流を直流に変換しかつ電圧を安定化して蓄電素子 57 に供給する。

【0049】

なお、これらの整流回路 58 及び蓄電素子 57 も回路基板 70 に搭載されている。この回路基板 70 は、図 4 及び図 5 にドットで示すように、表裏面に搭載されたコイル 62 やマイクロコンピュータ 59 などを含む電気部品とともに光を透過しにくいように着色された合成樹脂絶縁体製の絶縁被膜 90 により覆われている。絶縁被膜 90 は、マイクロコンピュータ 59 や光電センサ 44, 56 a, 56 b 等の電気部品が装着された回路基板 70 をセットした金型 101 (図 13) に樹脂基材を注入するホットメルトモールディング法により形成されている。ただし、ビス 92 の頭部 92 a が配置される領域 95 の表裏や光電センサ 44, 56 a, 56 b の投光部 44 a, 56 c の投光部分及び受光部 44 b, 56 d の受光部分には、絶縁被膜 90 が形成されていない。

【0050】

特に、光電センサ 44, 56 a, 56 b の投光部 44 a, 56 c の投光部分及

び受光部 44b, 56d の受光部分では、絶縁被膜 90 は、図 4 及び図 13 に示すように、投光部 44a, 56c 及び受光部 44b, 56d を一括して覆うように回路基板 70 から他の部分より突出して形成されている。また、投光部 44a, 56c 及び受光部 44b, 56d の投受光部分の周囲を先端が開口するように筒状に囲んで形成されている。このように投受光部分を一括して覆うことにより、投光部 44a, 56c 及び受光部 44b, 56d の周囲に絶縁被膜 90 を形成する金型 101 の形状が簡素化し金型コストを低減できる。

【0051】

ビス 92 の頭部 92a が配置される領域 95 に絶縁被膜 90 を形成しないのは、ビス 92 の頭部 92a が配置される領域 95 に絶縁被膜 90 を形成すると、ビス 92 をねじ込むときに、頭部 92a の絶縁被膜 90 への接触により絶縁被膜 90 が剥離し、それが全体に及ぶおそれがあるからである。しかし、ビス 92 の頭部が配置される領域 95 を絶縁被膜 90 で覆わなければ、ビス 92 をねじ込むときに頭部 92a が絶縁被膜 90 に接触しなくなる。このため、絶縁被膜 90 が剥離しなくなり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

【0052】

また、光電センサ 44, 56a, 56b の投光部 44a, 56c の投光部分及び受光部 44b, 56d の受光部分を絶縁被膜 90 で覆うと、仮に透明な絶縁被膜で覆っても投光部 44a, 56c から投光され読み取りパターンや識別パターンから反射した光の光量が受光部 44b, 56d までの間で減衰して受光部で正確に検出できないようになるおそれがある。しかし、本実施例では、投受光部分が絶縁被膜 90 で覆われていないので、投光部 44a, 56c から照射されパターンで反射した光の減衰を抑えることができる。このため、光量の減衰や他の光による光電センサ 44, 56a, 56b の誤作動が生じにくくなる。また、絶縁被膜 90 として有色の光を透過しにくい合成樹脂を用いるとともに、光電センサ 44, 56a, 56b の投光部 44a, 56c の投光部分及び受光部 44b, 56d の受光部分の周囲を先端が開口するように筒状に囲んで絶縁被膜 90 を形成しているので、投受光部分の周囲が遮光され、投受光部分で周囲への光の照射及び周囲からの光の入射が生じにくくなる。したがって、投光部 44a, 56c と

受光部 44b, 56d とを近接して配置しても、投光部 44a, 56c から受光部 44b, 56d に直接光が入射しにくくなり、さらに誤動作を防止できる。

【0053】

電気部品とともに回路基板 70 を覆うように絶縁被膜 90 を形成する工程は以下の通りである。

回路基板 70 にコイル 62 やマイクロコンピュータ 59 を含む各電気部品を搭載して配線を終わると、ビス 92 の頭部 92a が配置される領域及び光電センサ 44, 56a, 56b の投光部 44a, 56c の投光部分及び受光部 44b, 56d の受光部分をテープや印刷によりマスクする。そしてマスクされた回路基板 70 を合成樹脂液体が入れたタンクに浸けて浸漬処理し、その後タンクから取り出して硬化処理を行い、表面に絶縁被膜 90 を形成する。このように回路基板 70 を含む各部を絶縁体製の合成樹脂の絶縁被膜 90 で覆うことによりマイクロコンピュータ 59 等の電気部品への液体の浸入を防止できる。しかも、この実施形態では、発電された電力を蓄電素子 57 に蓄え、その電力で制御部 55 等を動作させているので、電源の交換が不要になる。このため、絶縁被膜 90 による封止を永続させることができ、絶縁不良によるトラブルをさらに低減できる。

【0054】

〔実釣時のリールの操作及び動作〕

キャストを行うときには、クラッチレバー 17 を下方に押圧してクラッチ機構 21 をクラッチオフ状態にする。このクラッチオフ状態では、スプール 12 が自由回転状態になり、キャストを行うと仕掛けの重さにより釣り糸がスプール 12 から勢いよく繰り出される。このキャストによりスプール 12 が回転すると、磁石 61 がコイル 62 の内周側を回転して、スイッチ素子 63 をオンするとコイル 62 に電流が流れスプール 12 が制動される。キャスト時にはスプール 12 の回転速度は徐々に速くなり、ピークを越えると徐々に減速する。

【0055】

ここでは、磁石 61 を軸受 26b の近くに配置しても、その間に磁性体製のワッシャ部材 66 を配置しかつ軸受 26b との間隔を 2.5mm 以上離したので、

軸受 2 6 b が磁化しにくくなりスプール 1 2 の自由回転性能が向上する。また、コイル 6 2 をコアレスコイルとしたので、コギングが生じにくくなり、さらに自由回転性能が向上する。

【 0 0 5 6 】

仕掛けが着水すると、ハンドル 2 を糸巻取方向に回転させて図示しないクラッチ戻し機構によりクラッチ機構 2 1 をクラッチオン状態にし、リール本体 1 をパーミングしてアタリを待つ。

〔制御部の制御動作〕

次に、キャストイング時の制御部 5 5 のブレーキ制御動作について、図 9 及び図 1 0 の制御フローチャート並びに図 1 1 及び図 1 2 のグラフを参照しながら説明する。

【 0 0 5 7 】

キャストイングによりスプール 1 2 が回転して蓄電素子 5 7 に電力が蓄えられ制御部 5 5 に電源が投入されると、ステップ S 1 で初期設定が行われる。ここでは、各種のフラグや変数がリセットされる。ステップ S 2 では、ブレーキ切換つまみ 4 3 により何れの制動モード B M n (n は 1 ~ 8 の整数) が選択されたか否かを判断する。ステップ S 3 では、制動モードを選択された制動モード B M n に設定する。これにより、以降の制御で制御部 5 5 内の R O M から制動モード B M n に応じたデューティ比 D が読み出される。ステップ S 5 では、回転速度センサ 4 1 からのパルスによりキャストイング当初のスプール 1 2 の回転速度 V を検出する。ステップ S 7 では、スプール 1 2 から繰り出される釣り糸に作用する張力 F を算出する。

【 0 0 5 8 】

ここで、張力 F は、スプール 1 2 の回転速度の変化率 $(\Delta \omega / \Delta t)$ とスプール 1 2 の慣性モーメント J とで求めることができる。ある時点でスプール 1 2 の回転速度が変化すると、このとき、もしスプール 1 2 が釣り糸からの張力を受けずに単独で自由回転していた場合の回転速度との差は釣り糸からの張力により発生した回転駆動力 (トルク) によるものである。このときの回転速度の変化率を $(\Delta \omega / \Delta t)$ とすると、駆動トルク T は、下記 (1) 式で表すことができる。

【0059】

$$T = J \times (\Delta \omega / \Delta t) \dots \dots (1)$$

(1) 式から駆動トルク T が求められれば、釣り糸の作用点の半径（通常は 15～20 mm）から張力を求めることができる。この張力が所定以下になったときに大きな制動力を作用させると、回転速度のピークの手前で仕掛け（ルアー）の姿勢が反転して安定して飛行することを本発明者等は知見した。この回転速度のピークの手前で制動して安定した姿勢で仕掛けを飛行させるために以下の制御を行う。すなわち、キャスティング当初に短時間強い制動力を作用させて仕掛けを反転させ、その後徐々に弱くなりかつ途中で一定になる制動力で徐々に制動していく。最後に、所定回転数まで下がるまでさらに徐々に弱くなる制動力でスプール 12 を制動する。この 3 つの制動処理を制御部 55 は行う。

【0060】

ステップ S8 では、回転速度の変化率（ $\Delta \omega / \Delta t$ ）と慣性モーメント J とにより算出された張力 F が所定値 F_s （たとえば、0.5～1.5 N の範囲のいずれかの値）以下か否か判断する。所定値 F_s を超えている場合にはステップ S9 に移行してデューティ比 D を 10 に、つまり周期の 10% だけスイッチ素子 63 をオンするように制御し、ステップ S2 に戻る。これにより、スプール制動ユニット 40 はスプール 12 を僅かに制動するが、スプール制動ユニット 40 が発電するため、スプール制御ユニット 42 が安定して動作する。

【0061】

張力 F が所定値 F_s 以下になるとステップ S10 に移行する。ステップ S10 では、タイマ $T1$ をスタートさせる。このタイマ $T1$ は、強い制動力で制動する第 1 制動処理の処理時間を定めるタイマである。ステップ S11 では、タイマ $T1$ がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップ S13 に移行し、タイマ $T1$ がアップするまで遠投の時の第 1 制動処理を行う。この第 1 制動処理では、図 10 に左下がりのハッチングで示すように、一定の第 1 デューティ比 D_{n1} で時間 $T1$ だけスプール 12 を制動する。この第 1 デューティ比 D_{n1} は、たとえば 50～100% デューティ（全体の周期の 50% から 100% がオン時間）、好ましくは 70～90% デューティの範囲であり

、ステップ S 5 で検出された回転速度 V によって変化する。すなわち、第 1 デューティ比 D_{n1} は、たとえばキャスティング当初のスプール回転速度 V の関数 $f_1(V)$ に制動モードに応じて所定のデューティ比 D_{nS} を掛けた値である。また、時間 T_1 は、0.1～0.3 秒の範囲が好ましい。このような範囲で制動すると回転速度のピークの前にスプール 12 を制動しやすくなる。

【0062】

第 1 デューティ比 D_{n1} は、制動モード BM_n によって上下にシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時 ($n=1$)、デューティ比 D_{11} が最も大きくそれから徐々に小さくなる。このように仕掛けに合わせて強い制動力を短時間作用させると仕掛けの姿勢が釣り糸係止部分から反転して釣り糸係止部分が手前になって仕掛けが飛行する。これにより仕掛けの姿勢が安定して仕掛けがより遠くに飛ぶようになる。

【0063】

一方、タイマ T_1 がタイムアップしたときは、ステップ S 11 からステップ S 12 に移行する。ステップ S 12 では、タイマ T_2 がすでにスタートしているか否かを判断する。タイマ T_2 がスタートしている場合にはステップ S 17 に移行する。タイマ T_2 スタートしていない場合はステップ S 14 に移行してタイマ T_2 をスタートさせる。このタイマ T_2 は、第 2 制動処理の処理時間を定めるタイマである。

【0064】

ステップ S 17 では、タイマ T_2 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップ S 18 に移行し、タイマ T_2 がアップするまで第 2 制動処理を行う。この第 2 制動処理では、図 10 に右下がりのハッチングで示すように、最初急激に下降しその後徐々に下降し最後に一定の値になる変化するデューティ比 D_{n2} で第 2 所定時間 T_2 の間スプール 12 を制動する。このデューティ比 D_{n2} の最小値は、たとえば 30～70% の範囲が好ましい。また、第 2 所定時間 T_2 は、0.3～2 秒の間が好ましい。この第 2 所定時間 T_2 も第 1 デューティ比 D_{n1} と同様にキャスティング当初のスプール回転速度 V に応じて変化する。たとえばキャスティング当初のスプール回転速度 V の関数 f

2 (V) に所定時間 T S を掛けた値である。

【0065】

また、第2及び第3制動処理では余分な制動力をカットすること目的とした図10に示すような制動補正処理も行われる。図10のステップS31では、補正張力 F_a が設定される。この補正張力 F_a は、図12に二点鎖線で示すように時間の関数であり、時間とともに徐々に減少するように設定されている。なお、図12では、第3制動処理における補正処理のグラフを示している。

【0066】

ステップS32では速度 V を読み込む。ステップS33では、ステップS7と同様な手順で張力 F を算出する。ステップS34では、得られた張力から下記(2)式に示す判定式を算出する。ステップS35では判定式から補正の要否を判断する。

$$C = S S a \times (F - S S d \times \text{回転速度}) - (\Delta F / \Delta t) \cdots (2)$$

ここで、 $S S a$ 、 $S S d$ は、回転速度 (rpm) に対する係数であり、たとえば50である。また、 $S S d$ は、0.000005である。

【0067】

この(2)式の結果が正の時、つまり検出された張力 F が設定張力 F_a を大きく超えていると判断すると、ステップS35での判断が Yes となり、ステップS36に移行する。ステップS36では、予め設定された第2デューティ比 $D n 2$ から一定量 $D a$ 減算したデューティ比 ($D n 2 - D a$) に次のサンプリング周期 (通常は1回転毎) まで補正する。

【0068】

ステップS21では、速度 V が制動終了速度 V_e 以下になったか否かを判断する。速度 V が制動終了速度 V_e を超えている場合にはステップS22に移行する。ステップS22では第3制動処理を行う。

第3制動処理では、図11に縦縞のハッチングで示すように徐々に下降割合が小さくなる第2制動処理と同様な時間とともに変化するデューティ比 $D n 3$ で制御する。そして、ステップS11に戻りステップS21で、速度 V が制動終了速度 V_e 以下となるまで処理を続けるまた、第3制御処理でも制動補正処理は実行

される。

【0069】

速度 V が制動終了速度 V_e 以下となると、ステップ S_2 に戻る。

ここでは、回転速度のピーク前に強い制動力で制動すると、第1所定値 F_s 以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、仕掛けが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつ仕掛けの姿勢を安定させてより遠くに仕掛けをキャストイングできるようになる。

【0070】

また、キャストイング当初のスプールの回転速度に応じて3つの制動処理において異なるデューティ比及び制動時間で制御されるので、同じ設定であってもスプールの回転速度によって異なるデューティ比及び制動時間でスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャストイングを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

【0071】

[他の実施形態]

(a) 前記実施形態では、ビス（ねじ部材）が配置される領域に絶縁被膜を形成していないが、図13に示すように、ビス92が配置される領域95に他の領域の絶縁被膜190より厚みが薄い絶縁被膜190aを形成してもよい。この場合には、ビス92の頭部92aが配置される領域が薄い絶縁被膜190aで覆われているので、ビス92をねじ込むときに絶縁被膜190aが破損して剥離しても、薄い絶縁被膜190aと厚い絶縁被膜190との境界で剥離が止まり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

【0072】

(b) 前記実施形態では、浸漬処理により絶縁被膜を形成したが、絶縁被膜の形成方法は浸漬処理に限定されず、たとえば、電気部品が装着された回路基板がセットされかつ投受光部分をマスクされる金型に樹脂基材を射出して形成するホットメルト処理やホットメルト接着剤の塗布処理などにより絶縁被膜を形成してもよい。

【 0 0 7 3 】

(c) 前記実施形態では、両軸受リールのスプール制動機構を制御するスプール制御ユニットの電子回路装置に本発明を適用したが、釣り用リールの水深表示装置などの他の釣り用リールの電子回路装置にも本発明を適用できる。

【 0 0 7 4 】**【発明の効果】**

本発明によれば、ねじ部材の頭部が配置される領域を除いて印刷回路を含む回路基板及びそれに配置された電気部品が絶縁被膜で覆われているので、絶縁性能を高く維持できる。また、回路基板をリール本体の外壁に装着可能であるので、リール本体の大型化を防止できる。さらに、ねじ部材の頭部が配置される領域が絶縁被膜で覆われていないので、ねじ部材をねじ込むときに頭部が絶縁被膜に接触しない。このためねじ部材をねじ込んでも絶縁被膜が剥離しなくなり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

【 0 0 7 5 】

別の発明によれば、ねじ部材の頭部が配置される領域が薄い絶縁被膜で覆われているので、ねじ部材をねじ込むときに絶縁被膜が破損して剥離しても、薄い絶縁被膜と厚い絶縁被膜との境界で剥離が止まり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施形態を採用した両軸受リールの斜視図。

【図 2】

その平面断面図。

【図 3】

スプール制動機構の分解斜視図。

【図 4】

スプール制動機構の断面拡大図。

【図 5 A】

回路基板における部品を配置を示す平面図。

【図 5 B】

回路基板における部品を配置を示す背面図。

【図 6】

両軸受リールの右側面図。

【図 7】

ブレーキ切換つまみの背面図。

【図 8】

スプール制動機構の制御ブロック図。

【図 9】

制御部の主制御処理を示すフローチャート。

【図 1 0】

第 2 制動処理を示すフローチャート。

【図 1 1】

各制動処理でのデューティ比の変化を模式的に示すグラフ。

【図 1 2】

第 3 制動処理での補正処理を模式的に示すグラフ。

【図 1 3】

他の実施形態の図 4 に相当する図。

【符号の説明】

- 1 リール本体
- 1 2 スプール
- 1 2 a 糸巻胴部
- 1 2 b フランジ部
- 2 0 スプール軸
- 2 5 スプール制動機構
- 4 0 スプール制動ユニット
- 4 1 回転速度センサ
- 4 2 スプール制御ユニット
- 6 1 磁石

6 2 コイル

7 0 回路基板

7 2 印刷回路

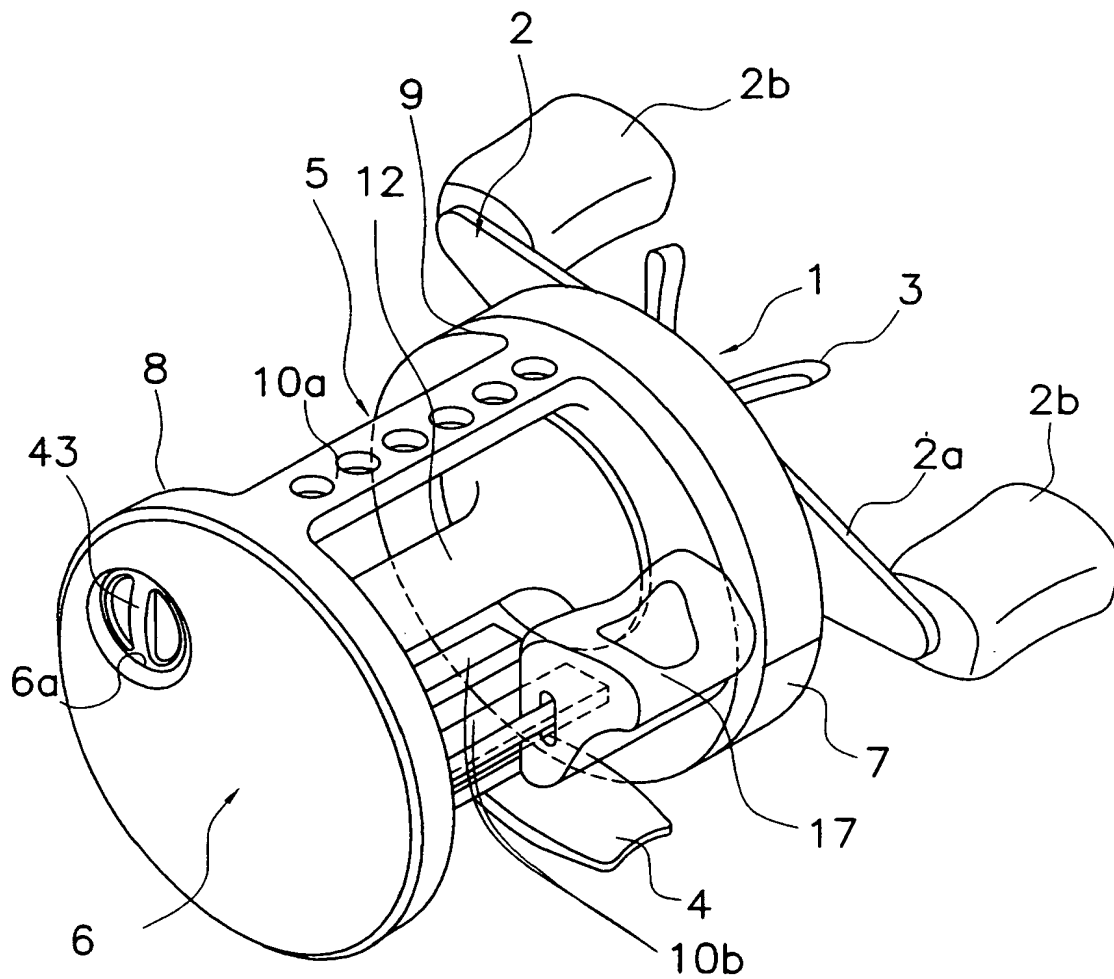
9 0, 1 9 0, 1 9 0 a 絶縁被膜

9 5 領域

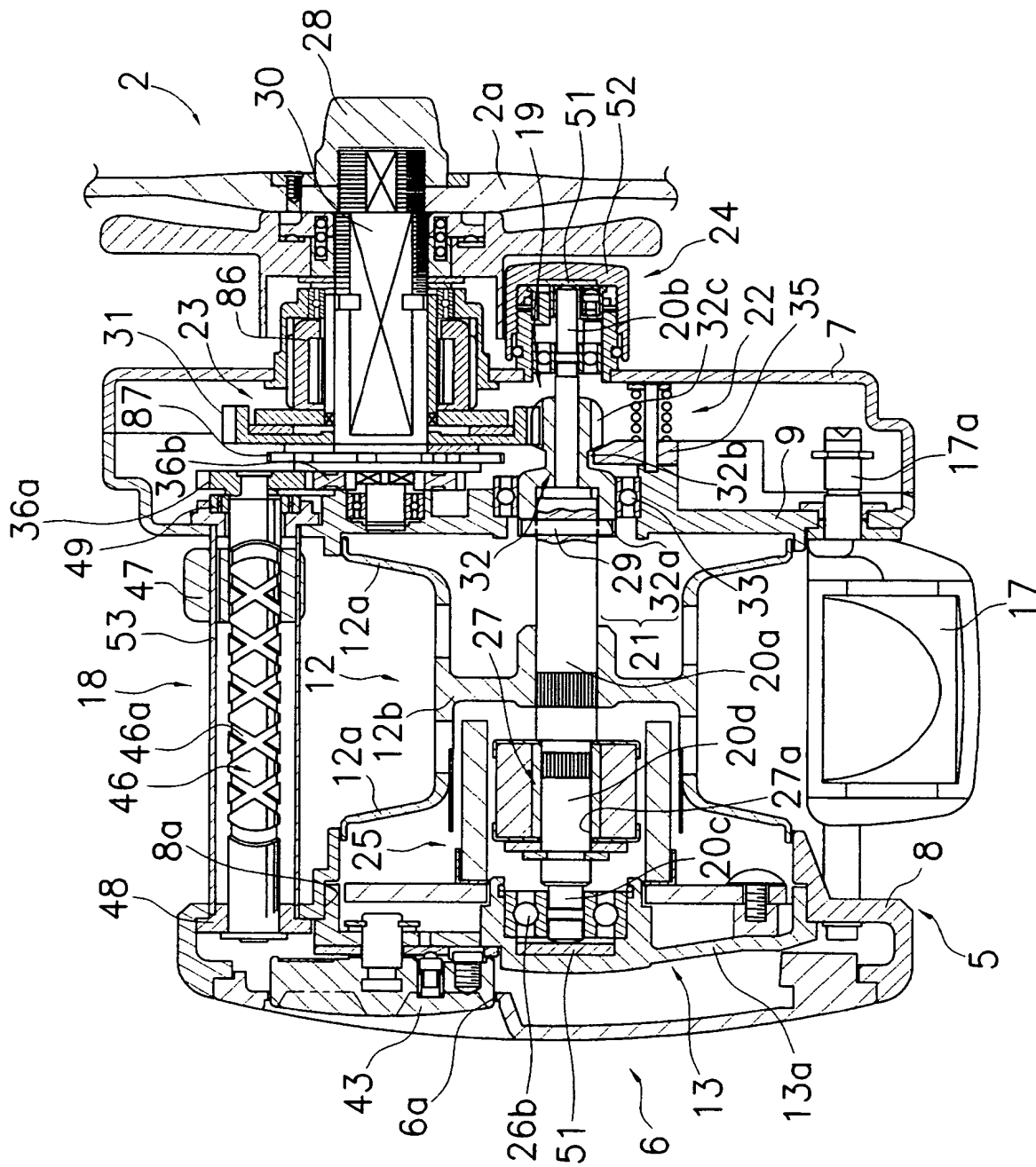
【書類名】

図面

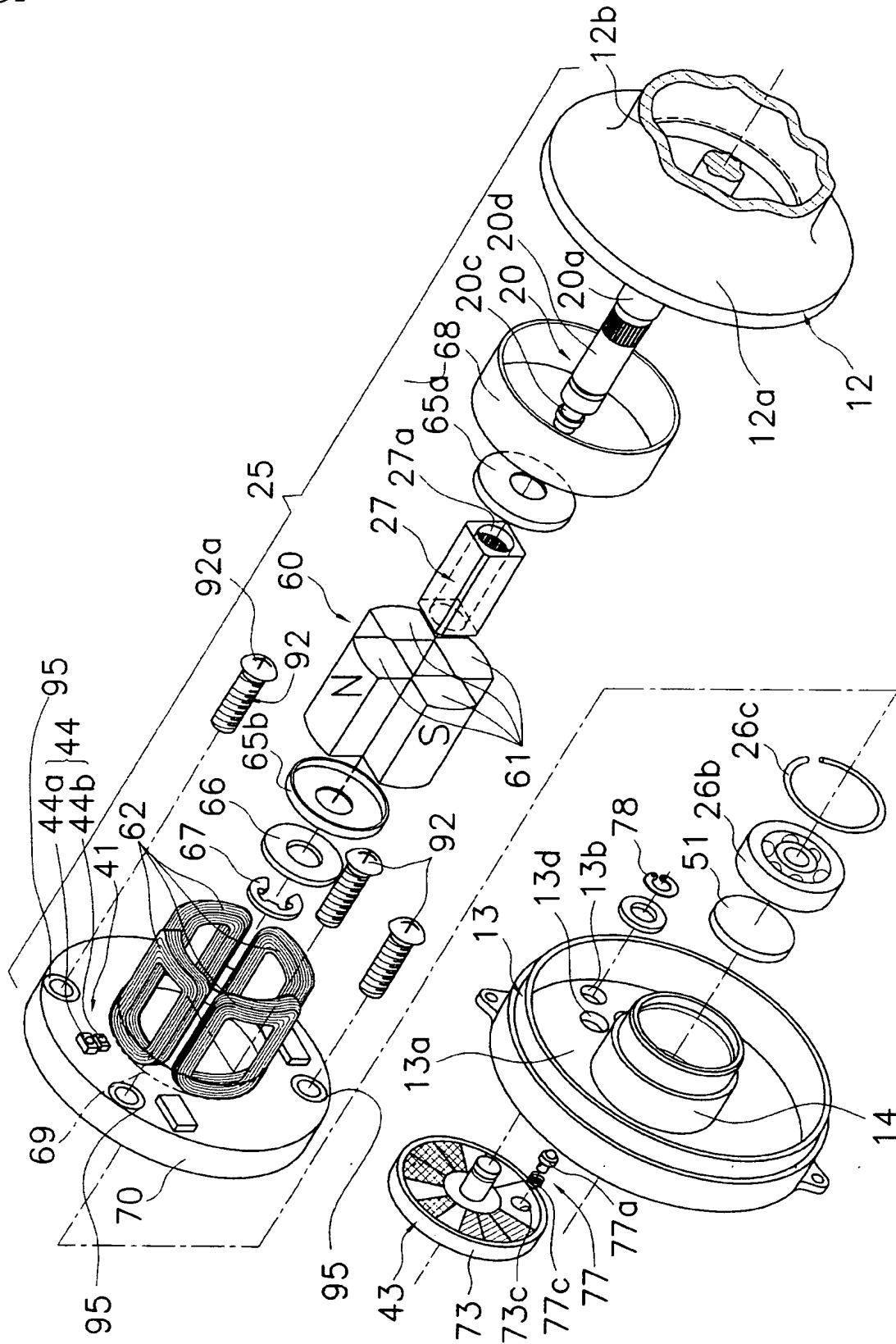
【図 1】



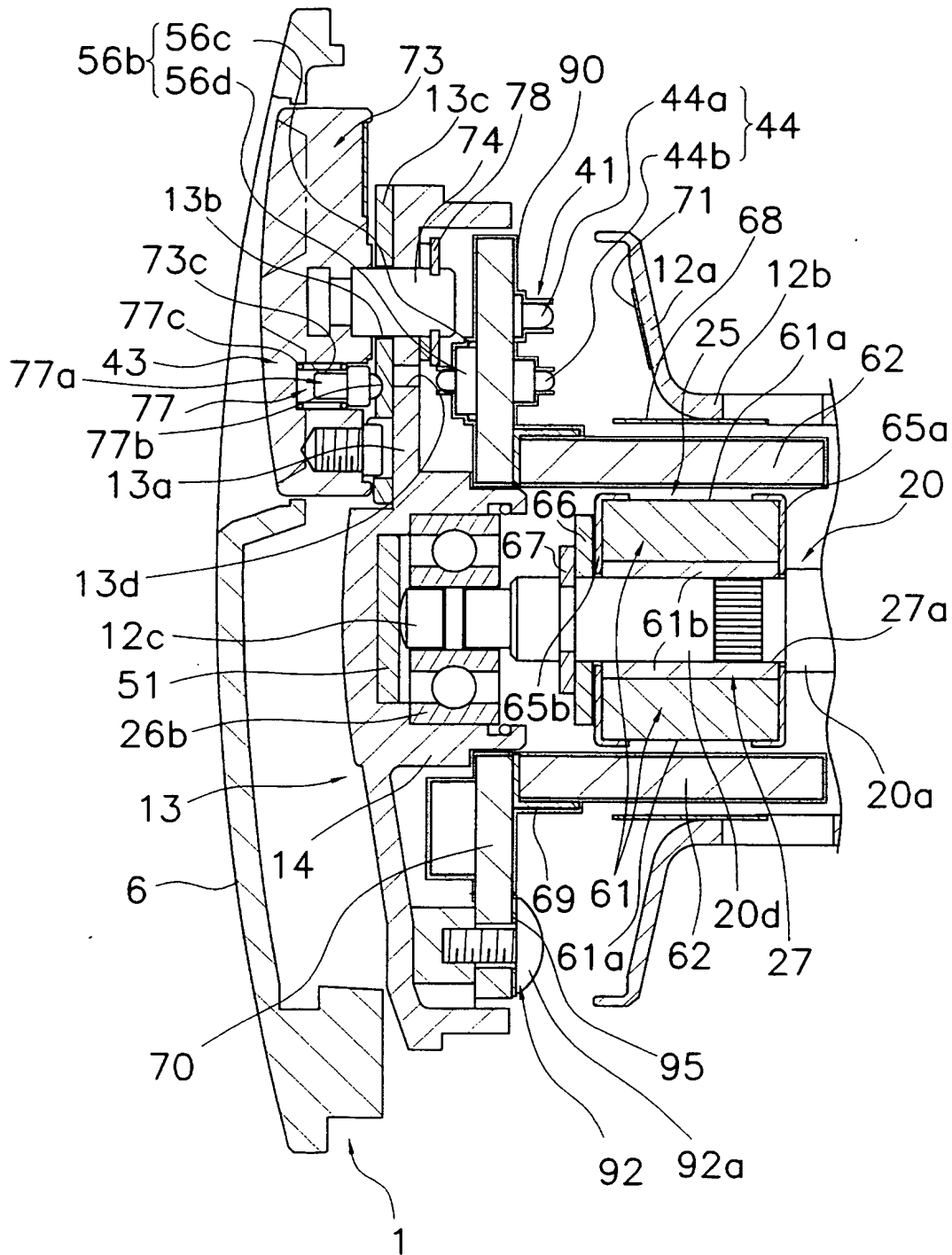
【図 2】



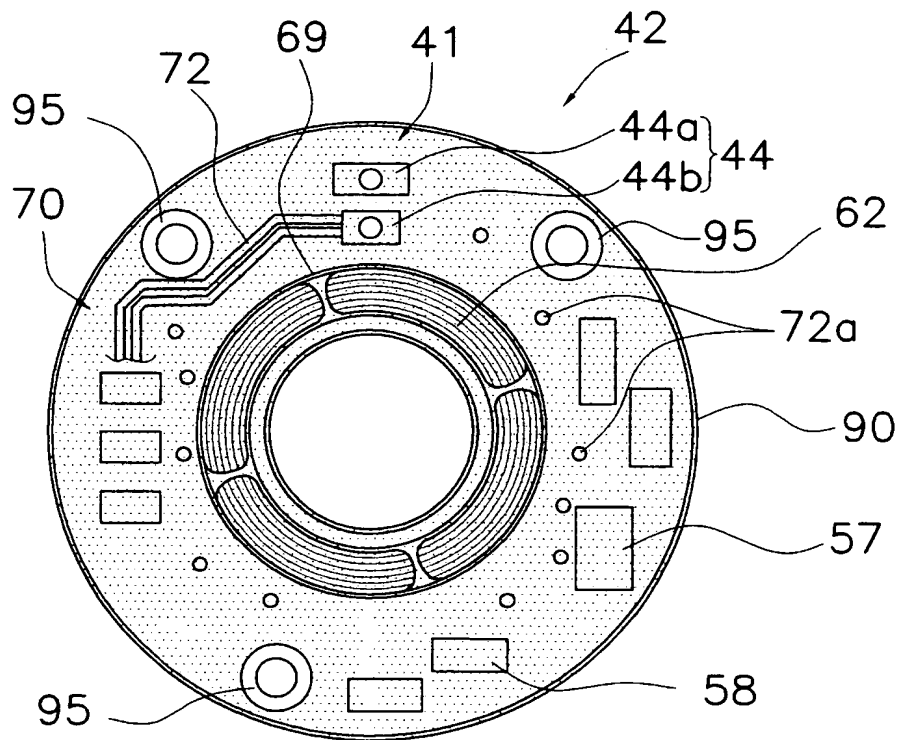
【図 3】



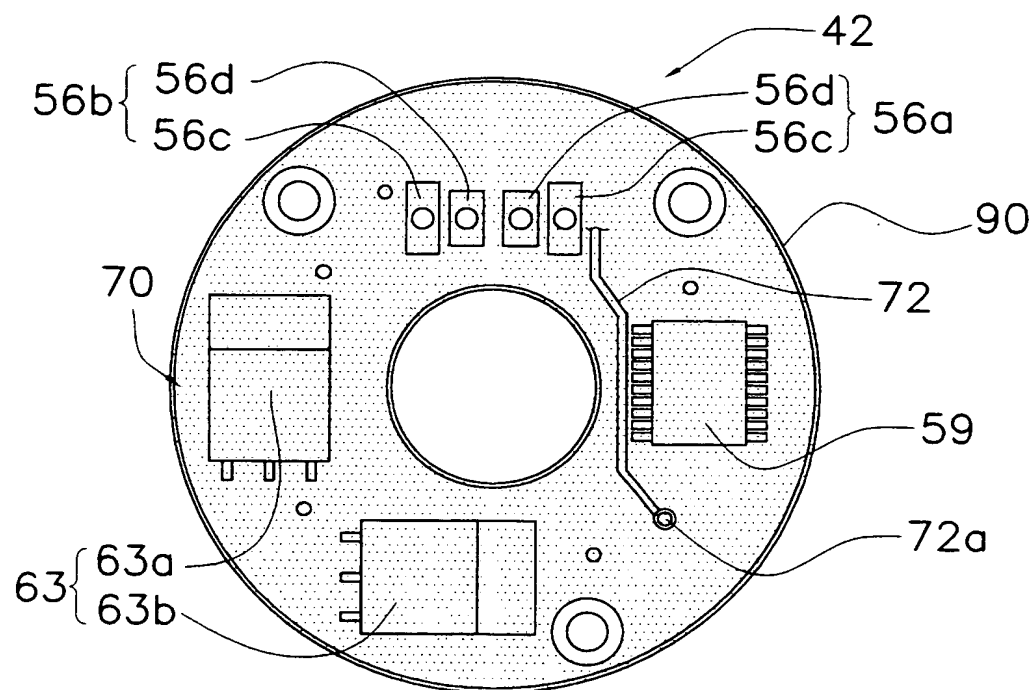
【図 4】



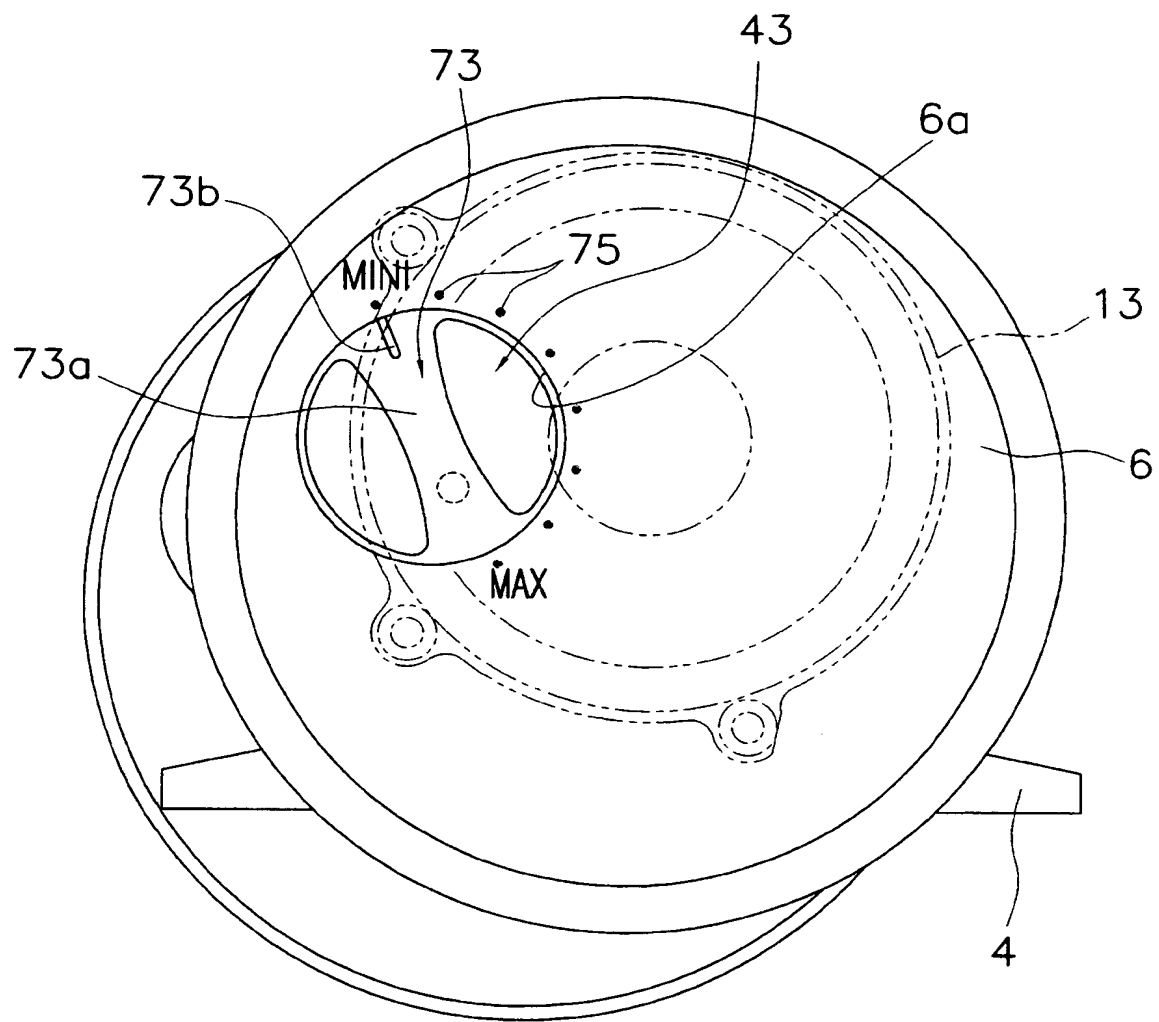
【図 5 A】



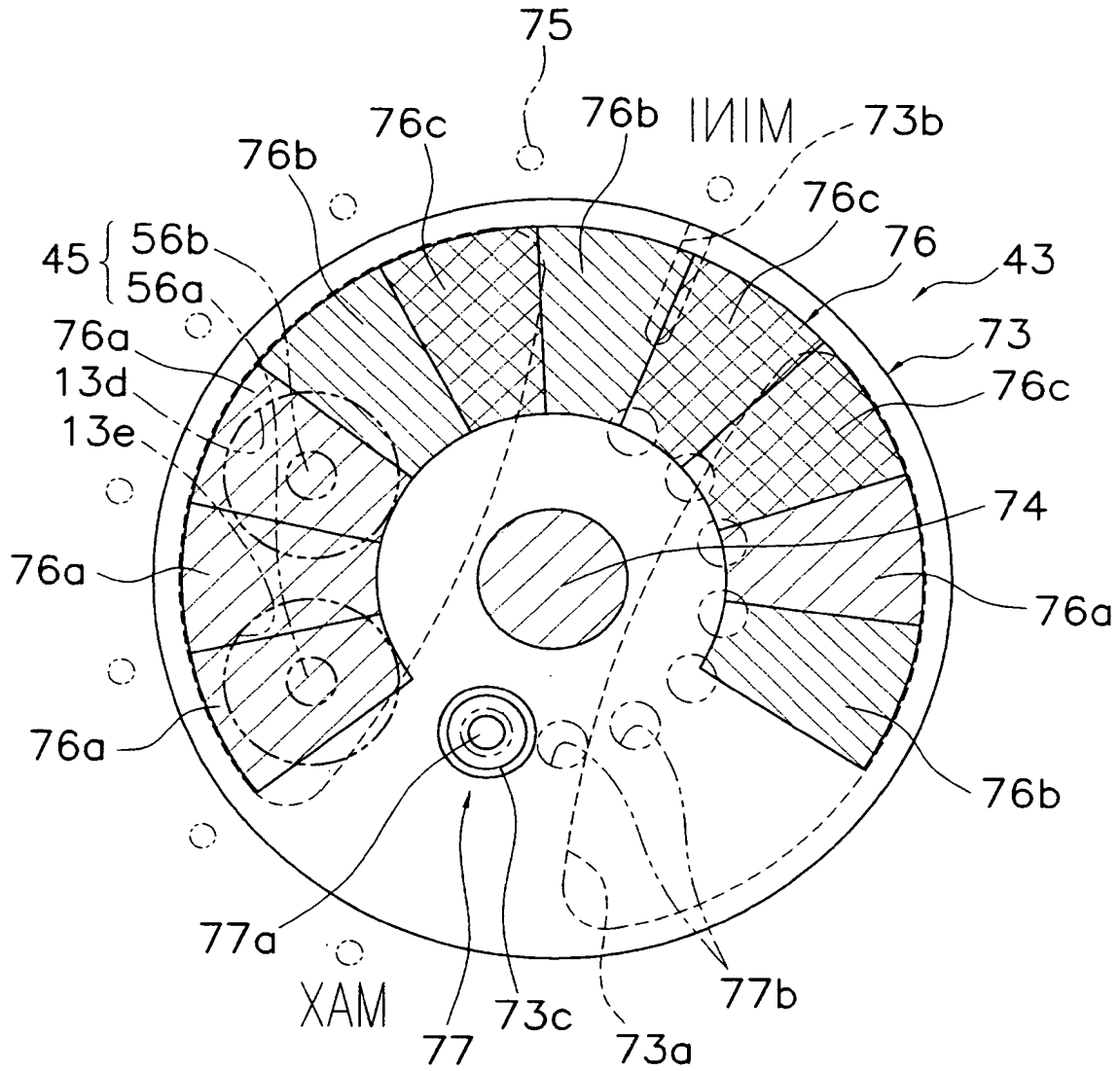
【図 5 B】



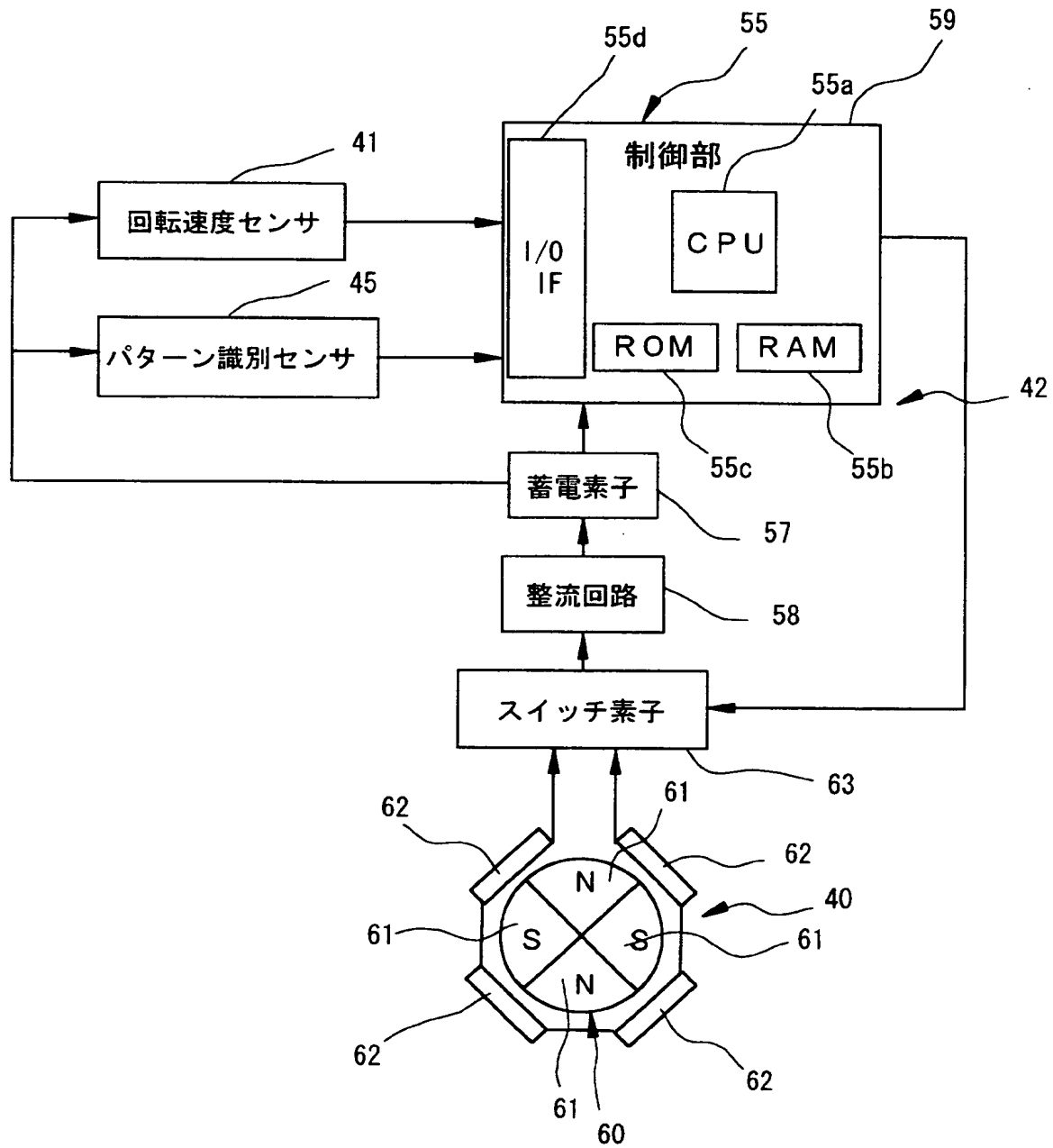
【図 6】



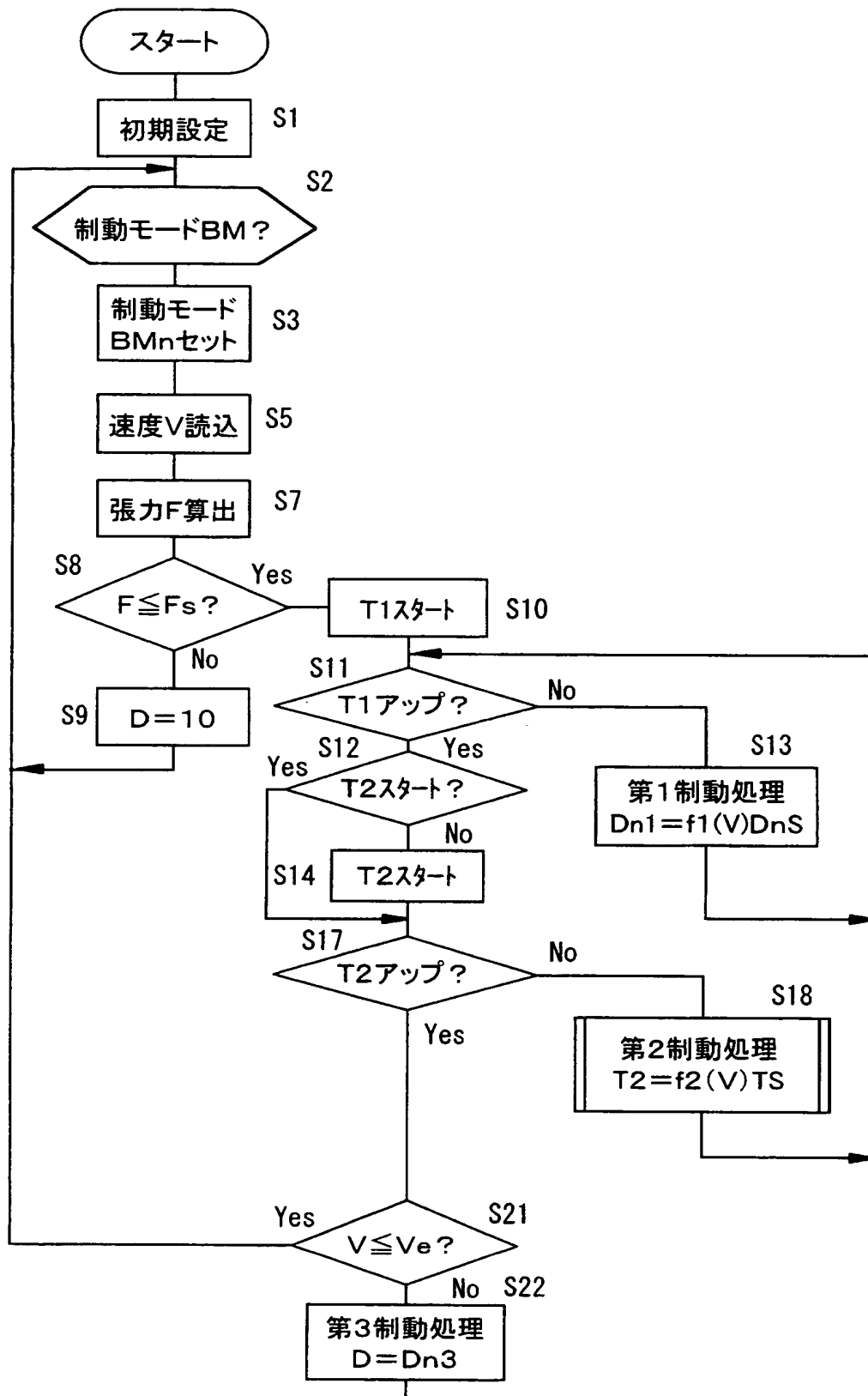
【図 7】



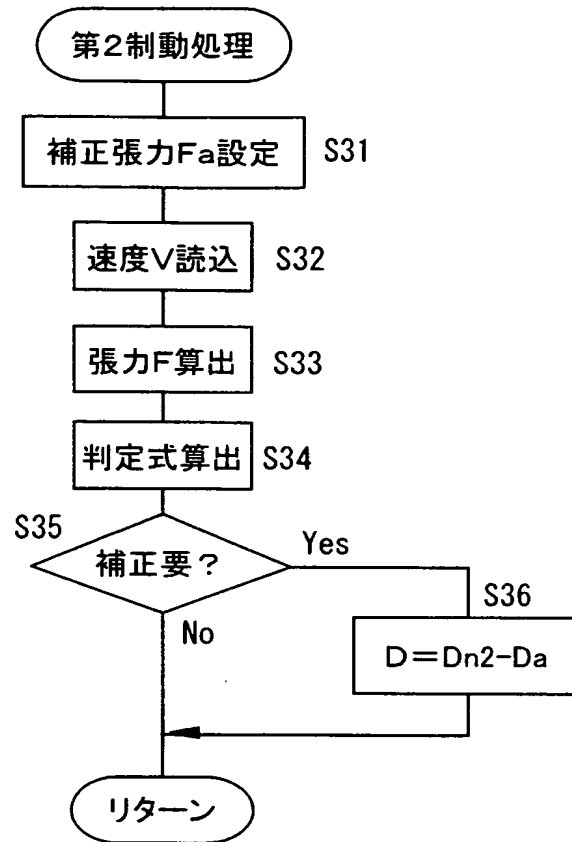
【図 8】



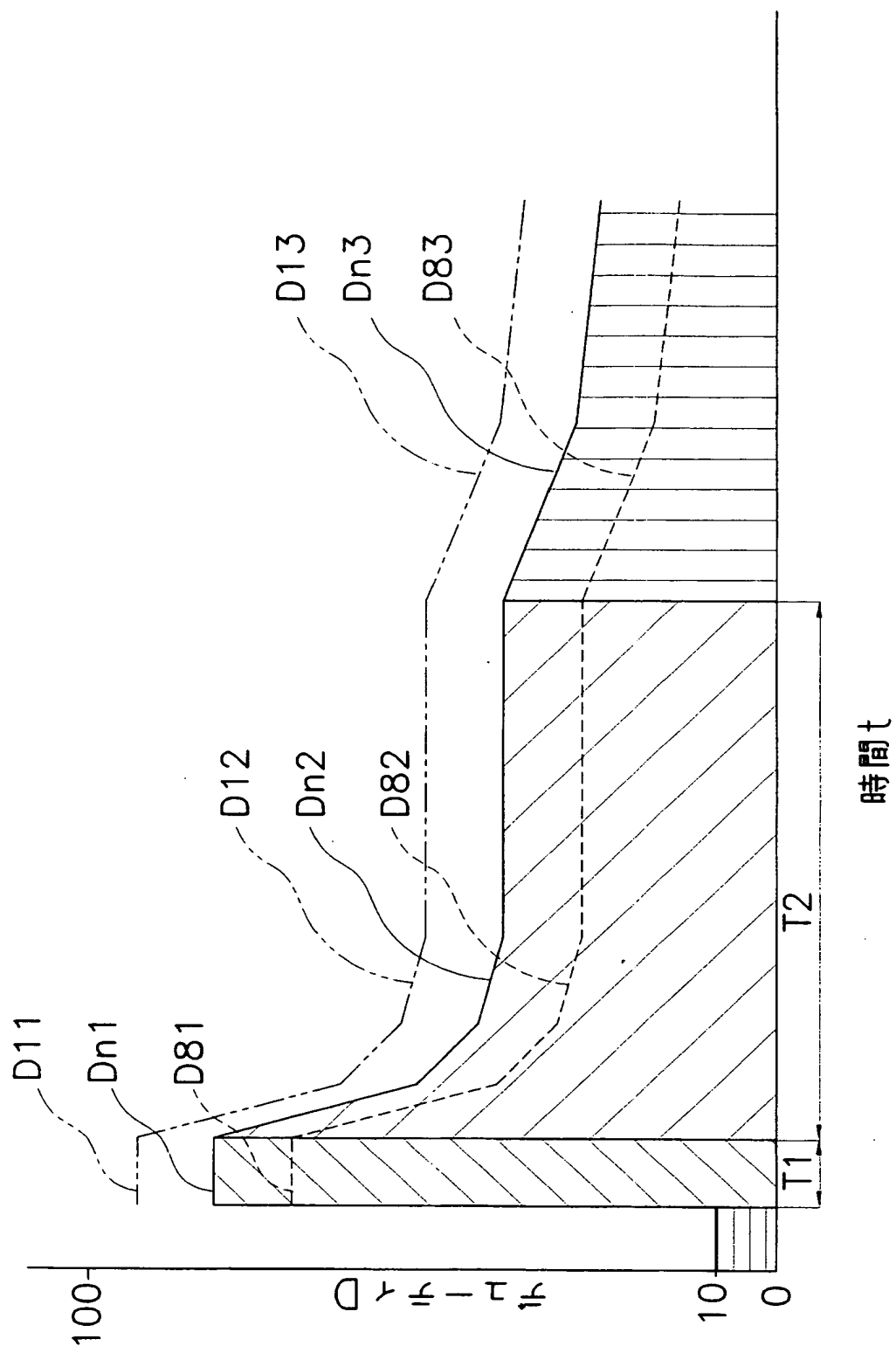
【図 9】



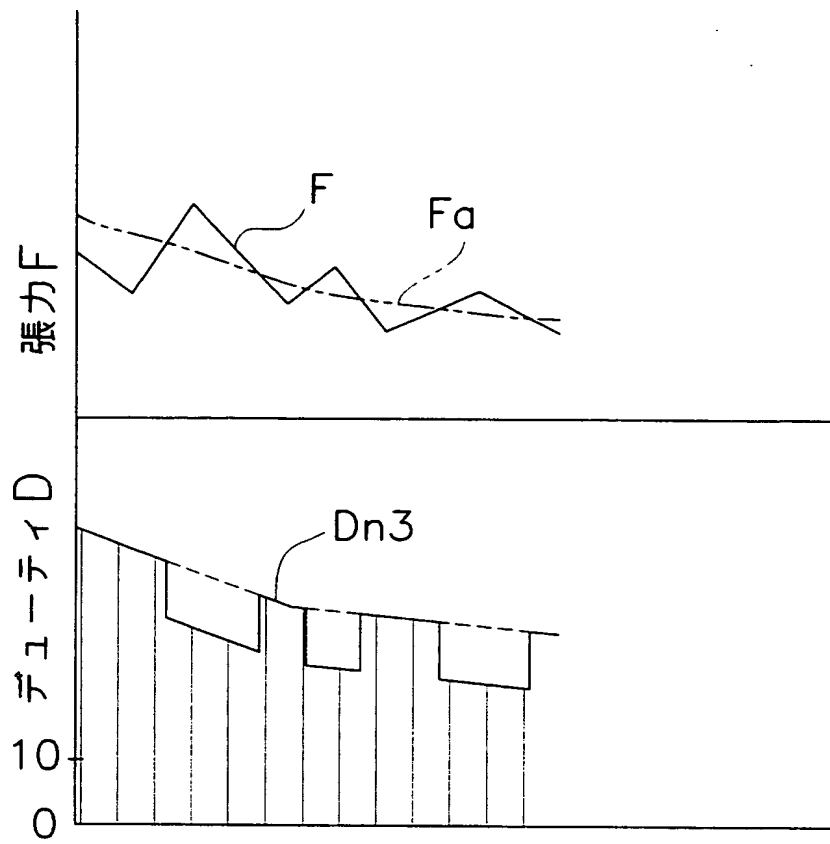
【図 1 0】



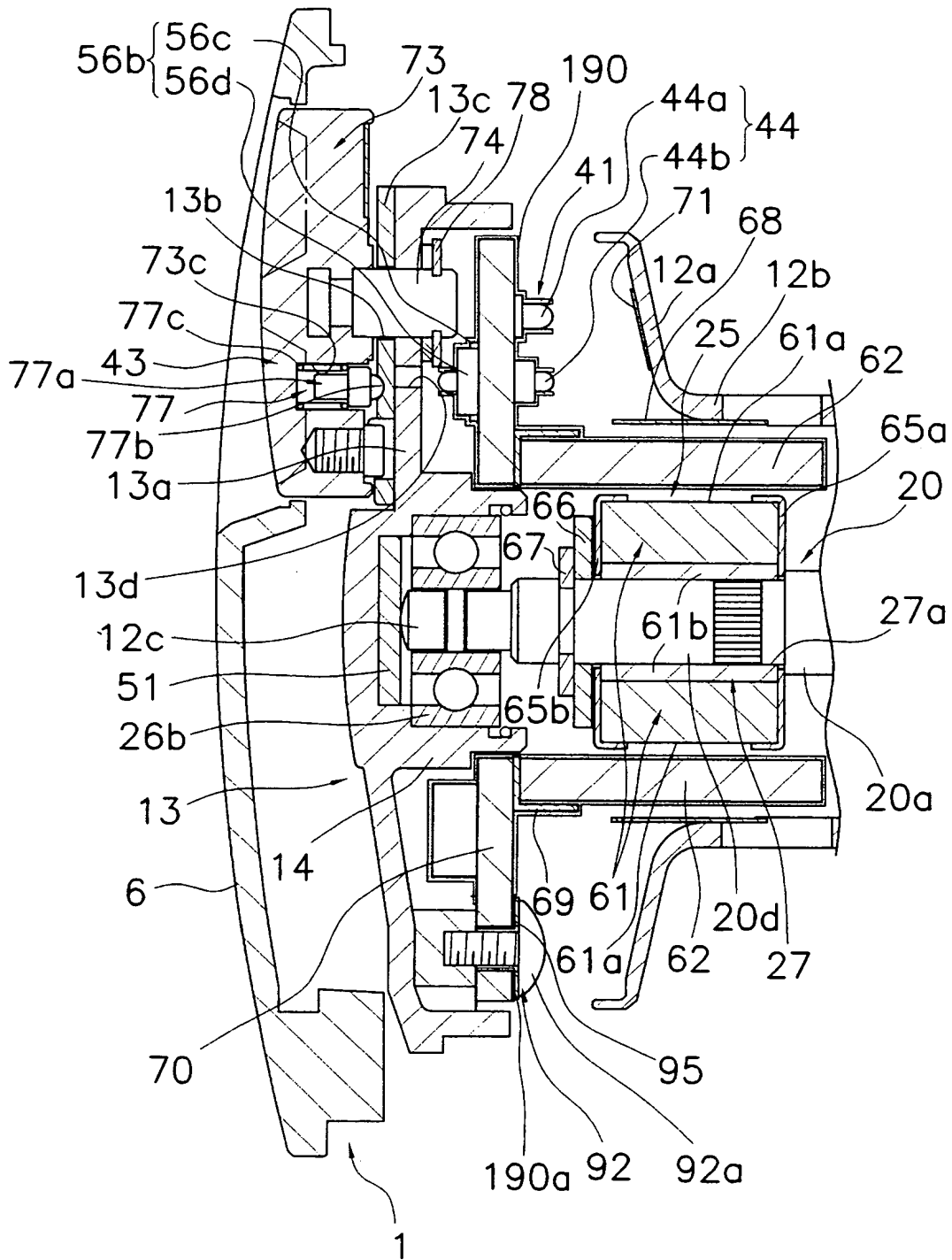
【図 11】



【図 12】



【図 13】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 絶縁性能を維持しつつリール本体の大型化を防止するとともに、ねじ部材の装着による絶縁不良を生じにくくする。

【解決手段】 スプール制御ユニット 4 2 は、両軸受リールのリール本体に配置されるユニットであって、回路基板 7 0 と、複数の電気部品と、絶縁被膜 9 0 とを有している。回路基板は、リール本体の外壁に頭部 9 2 a を有する複数本のビス 9 2 により装着可能であり、少なくとも表面に印刷回路 7 2 を有する基板である。複数の電気部品は、釣り用リールを制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータ 5 9 を含み、印刷回路に電氣的に接続されるように回路基板に配置された部品である。絶縁被膜は、ビス 9 2 の頭部 9 2 a が配置される領域 9 5 を除いて電気部品及び印刷回路を含む回路基板を覆う被膜である。

【選択図】 図 5 A

特願 2 0 0 3 - 1 5 4 6 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 4 3 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地

氏 名

株式会社シマノ